

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-021930

(43)Date of publication of application : 21.01.2000

(51)Int.Cl.

H01L 21/60  
H01L 21/603  
H05K 3/32

(21)Application number : 10-186540

(71)Applicant : NIPPON AVIONICS CO LTD

(22)Date of filing : 01.07.1998

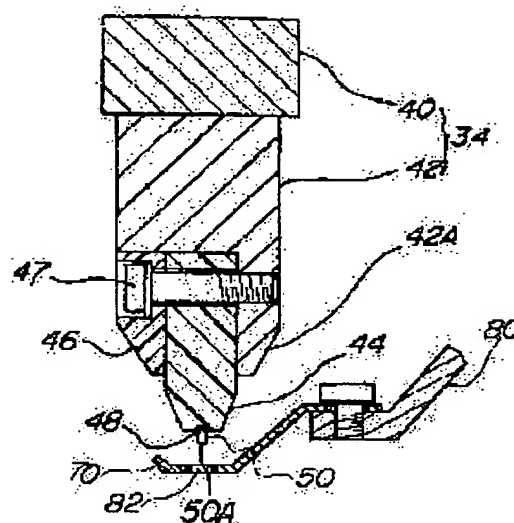
(72)Inventor : HIROSE TAKAYUKI

## (54) THERMOCOMPRESSION BONDING DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce the heat capacity of a heater tool and to realize instantaneous heating by heating the linear bar-like heater tool by means of making current flow in the longitudinal direction, detecting the temperature of the heater tool, controlling the elevating position of the heater tool while the heater temperature is held to be constant.

**SOLUTION:** A long groove 48 is formed below a long heater tool holder 44 made of an insulating material so that it goes through the longitudinal direction. A linear bar-like heater tool 50 is engaged with the long groove 48 from beneath so that both ends protrude from the long groove 48. A pair of right and left feeding means introduce current to the heater tool 50 while both ends of the heater tool 50 are held. A temperature sensor detects the temperature of the heater tool 50. Current introduced to the heater tool 50 is controlled so that the detected temperature of the temperature sensor is kept to be constant, and the elevating position of an elevating block 34 is controlled. Consequently, the heat capacity of the heater tool 50 becomes small and the temperature can instantaneously and precisely be managed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-21930

(P2000-21930A)

(43)公開日 平成12年1月21日(2000.1.21)

(51)IntCl.

H 0 1 L 21/60

21/603

H 0 5 K 3/32

識別記号

3 1 1

F I

H 0 1 L 21/60

21/603

H 0 5 K 3/32

テマコード(参考)

3 1 1 R 4 M 1 0 5

3 1 1 T 5 E 3 1 9

C

C

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 10 頁)

(21)出願番号

特願平10-186540

(22)出願日

平成10年7月1日(1998.7.1)

(71)出願人 000227836

日本アビオニクス株式会社

東京都港区西新橋三丁目20番1号

(72)発明者 広瀬 貴之

東京都港区西新橋三丁目20番1号 日本ア

ビオニクス株式会社内

(74)代理人 100082223

弁理士 山田 文雄 (外1名)

Fターム(参考) 4M105 DD04 DD05 DD07 EE12

5E319 AA03 AB03 AC01 BB02 BB16

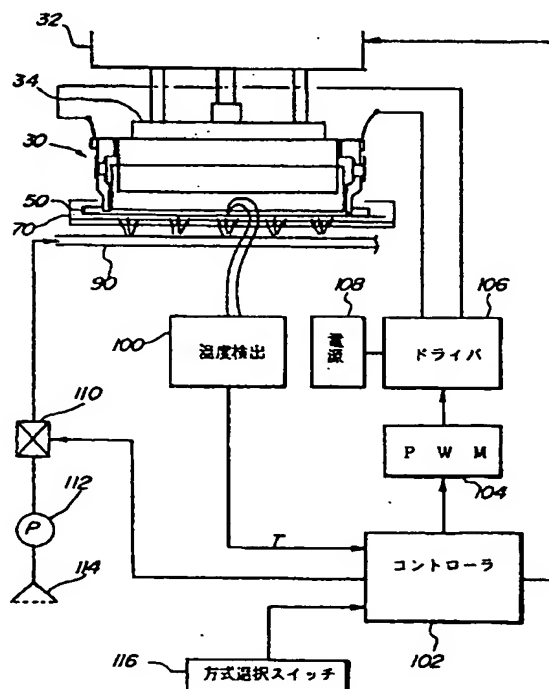
CC12 CC54 GG01 GG15

(54)【発明の名称】 熱圧着装置

(57)【要約】

【課題】 長尺ヒータツールをワークに押圧する熱圧着装置において、ヒータツールの熱容量を小さくして瞬時の加熱を可能にし常時加熱方式による熱圧着を可能にする。また常時加熱方式とパルスヒート方式との両方式を選択可能にする。

【解決手段】 ヒータツールホルダの下面にその長さ方向に長溝を形成し、この長溝に直線棒状のヒータツールをその両端が長溝から突出するように下から係合させ、ヒータツールの両端を保持する一對の給電手段を介してヒータ電流を供給する一方、ヒータツール温度を検出してヒータツール温度を一定に保持するようにヒータ電流を制御しつつ昇降ブロックの位置を制御する。また方式選択スイッチを設け、このスイッチで選択した方式に従ってヒータ電流および昇降ブロックの位置を制御する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電流により加熱される長尺ヒータツールをワークに押しワークを熱圧着する熱圧着装置において、ワークの上方で昇降する昇降ブロックと、この昇降ブロックの下面に略水平に固定された絶縁材製の長尺のヒータツールホルダと、このヒータツールホルダの下面をその長手方向に縦断するように形成された長溝に下から係合し両端がこの長溝より突出する直線棒状のヒータツールと、このヒータツールの両端を保持しこのヒータツールに電流を導く左右一对の給電手段、前記ヒータツールの温度を検出する温度センサと、この温度センサの検出温度を一定に保持するようにヒータツールに導く電流を制御すると共に前記昇降ブロックの昇降位置を制御するコントローラとを備え、常時加熱方式による熱圧着を可能にしたことを特徴とする熱圧着装置。

【請求項 2】 左右一对の給電手段のうち少くとも一方はヒータツールをその長手方向に移動可能に保持する請求項 1 の熱圧着装置。

【請求項 3】 昇降ブロックには、ヒータツールと共に下降してワークを押圧すると共にヒータツールの上昇に遅れてワークから離れる押え板が取付けられている請求項 1 または 2 の熱圧着装置。

【請求項 4】 ヒータツールがワークから離れ押え板だけがワークを押圧している間にワークに冷却風を送る冷却手段を備える請求項 1～3 のいずれかの熱圧着装置。

【請求項 5】 請求項 1～3 のいずれかの熱圧着装置において、さらに常時加熱方式およびパルスヒート方式のいずれかを選択する方式選択スイッチを備え、前記コントローラはこの方式選択スイッチによって選択された方式に従ってヒータツールの電流および昇降ブロックの昇降位置を制御する熱圧着装置。

【請求項 6】 請求項 4 の熱圧着装置において、さらに常時加熱方式およびパルスヒート方式のいずれかを選択する方式選択スイッチを備え、前記コントローラはこの方式選択スイッチによって選択された方式に従ってヒータツールの電流、昇降ブロックの昇降位置および冷却手段を制御する熱圧着装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、一定温度に加熱された長尺のヒータツールをワークに押しワークを常時加熱方式による熱圧着を可能にした熱圧着装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来より、電子機器の小型、軽量、薄型化に伴って超高密度実装技術が進展している。例えば液晶パネル等の端子と外部回路の接続端子との接続に際しては、その接続端子の間隔はますます狭くすることが要求され、接続端子のピッチは 0.2～0.5 mm あるいはそれよりさらに微細なものが要求されるようになって

きた。このような微細な接続端子にリード線を接続する手段の一つとして、異方性導電膜を用いる方法が知られている。

【0003】 この異方性導電膜は、導電粒子を樹脂等の接着剤の中に均一に分散して形成されている高分子膜であり、電気的異方性を持つ。すなわちこれを突出した電極間に挟んで熱圧着することにより、導電粒子をこの膜の厚み方向にのみ接触させて導通をとり、上下の電極間の導電性を得ると共に、その他の方向には絶縁性を持たせることができるものである。

【0004】 この異方性導電膜は比較的低温での実装が可能であるため、許容温度の低い液晶パネルとフレキシブル配線板との接続などに多用されている。このような特性を有する異方性導電膜を用いて電極間例えば端子とリード線との熱圧着を行う時、安定した電気的特性や接着強度を得るためには、所定の加圧力、所定の加熱温度が接続面に均一に加えられることが重要である。

【0005】 このため従来より、所定温度に管理されたヒータブロックに板状の治具を載せ、この治具に液晶ディスプレイパネルと異方性導電膜とフレキシブルプリント配線板 (FPWB) とを順に重ね、上から圧着部分の長さを持った長尺のヒータツールを圧接する熱圧着装置が用いられている。ここに用いるヒータツールの加熱方式として、従来よりパルスヒート方式と常時加熱方式とが知られている。

【0006】 パルスヒート方式では図 10 に示すような長尺ヒータツール 500 を用いている。このヒータツール 500 はモリブデン、チタン、タングステンなどの抵抗発熱材料で断面略 U 字状に作られ、その熱圧着部 502 を横断するパルス電流 (矢印 A で示す) によって熱圧着部 502 を瞬時に発熱させるものである。ここにヒータツール 500 の長手方向に沿った一对の電極ブロック部 504、504 には、適宜間隔ごとに給電コード 506 が接続されている。このヒータツール 500 では、熱圧着部 502 を薄肉にしてその熱容量を小さくすることにより、パルス電流の断続に対する熱圧着部 502 の加熱応答性を向上させている。

【0007】 このヒータツール 500 には、ワーク (被熱圧着体) に押し付けた状態でパルス電流 A が供給され、熱圧着部 502 が瞬時に発熱される。そしてワークを所定時間加熱圧着した後パルス電流が遮断され、ヒータツール 500 が所定温度に冷えてからヒータツール 500 をワークから離すものである。

【0008】 常時加熱方式では、図 11 に示すような長尺ヒータツール 510 を、熱伝導性が良い金属製のヒータブロック 512 の下縁に固定したものである。このヒータブロック 512 にはその長手方向に沿ってカートリッジヒータ 514 が埋め込まれている。このヒータツール 510 は、ヒータブロック 512 から伝わる熱によって予め一定温度に加熱した状態に保持され、ワーク (被

熱圧着体)に押圧される。

【0009】なおワークに熱硬化性の異方性導電膜を用いる場合には、このヒータツール510をワークに所定時間押圧すれば熱硬化型樹脂が硬化してしまうからヒータツール510はワークを加熱した後そのまま離せばよい。しかしワークが熱硬化型でない異方性導電膜やはんだを用いている場合、例えば配線基板の電極にはんだめっきを施し、この上にICのリードなどを載せて熱圧着(リフロー)する場合などには、ヒータツール510をワークから離すと接合部が離れてしまう。そこでこの場合

【0010】

【従来技術の問題点】パルスヒート方式で用いる図10に示したヒータツール500では、熱圧着部が長くなると熱圧着に必要な熱量を熱圧着部502に発生させるために必要な電流が増大する。このため電源を大容量化することが必要となり、電源が大型化するという問題があった。

【0011】またヒータツール500はタングステン、モリブデンなど特殊な金属で作られるため、ワイヤカット工法など特殊な方法で製作することが必要である。このため長尺化するとその加工が困難になったり、高価になるという問題もあった。

【0012】常時加熱方式ではヒータツール510の熱容量が大きいため、加熱・冷却の時間が長くなる。すなわちパルスヒート方式のように瞬時的加熱が不可能である。このため装置の稼働率が低くなるという問題がある。

【0013】

【発明の目的】本発明はこのような事情に鑑みなされたものであり、ヒータツールの熱容量を小さくして瞬時的加熱を可能とした常時加熱方式の熱圧着装置を提供することを第1の目的とする。また常時加熱方式とパルスヒート方式との両方式のいずれかを選択して使用できるようにした熱圧着装置を提供することを第2の目的とする。

【0014】

【発明の構成】この発明によれば第1の目的は、電流により加熱される長尺ヒータツールをワークに押圧しワークを熱圧着する熱圧着装置において、ワークの上方で昇降する昇降ブロックと、この昇降ブロックの下面に略水平に固定された絶縁材製の長尺のヒータツールホルダと、このヒータツールホルダの下面をその長手方向に縦断するように形成された長溝に下から係合し両端がこの長溝より突出する直線棒状のヒータツールと、このヒータツールの両端を保持しこのヒータツールに電流を導く左右一対の給電手段、前記ヒータツールの温度を検出する温度センサと、この温度センサの検出温度を一定に保

持するようにヒータツールに導く電流を制御すると共に前記昇降ブロックの昇降位置を制御するコントローラとを備え、常時加熱方式による熱圧着を可能にしたことを特徴とする熱圧着装置、により達成される。

【0015】ここに直線棒状のヒータツールの両端に固定される一対の給電手段のうち、少くとも一方はヒータツールの長手方向に移動可能に保持するのがよい。ヒータツールの温度変化に伴う長さの伸縮を、移動可能な給電手段によって吸収することができるからである。昇降ブロックには、ヒータツールと共に下降してワークを押圧すると共に、ヒータツールの上昇に遅れてワークから離れる押え板を設けるのがよい。この押え板はヒータツールがワークから離れてもワークを十分冷えるまで押圧し続けることにより、ワークの接合部が剥離するのを防ぐことができる。この場合押え板がワークを押圧している間にワークに冷却風を送る冷却手段を設けておけば、速やかにワークを冷却でき、装置の稼働率は一層向上する。

【0016】第2の目的は、この装置に常時加熱方式とパルスヒート方式とのいずれかを選択する方式選択スイッチを追加して設け、コントローラは選択された方式に対応してヒータツール電流と昇降ブロックの昇降位置とを制御することにより達成できる。ここに冷却手段を備えた場合には、コントローラはこの冷却手段の動作も合わせて制御する。

【0017】

【実施態様】図1は本発明の一実施態様を示す斜視図、図2はここに用いる熱圧着ヘッドの正面図、図3はその一部を断面した右側面図、図4は図2におけるIV-IV線端面図、図5は給電手段を示す分解斜視図である。また図6は制御系統図、図7はパルスヒート方式の動作タイミング図、図8は常時加熱方式の動作タイミング図、図9は動作の流れ図である。

【0018】図1において符号10はX-Y移動テーブルであり、水平面上でX、Y両方向に移動可能である。12はこのテーブル10の上に載せられたヒータブロックである。このヒータブロック12は金属製の厚板であり、その下面にはアラミド樹脂等の断熱板14が貼着され、この断熱板14がテーブル10に密着している。

【0019】ヒータブロック12には左右方向に貫通する小孔(図示せず)が形成され、この小孔内に左右両側から電気ヒータ16(一方のみ図示)が挿入されている。ヒータ16には図示しないヒータ電源回路から電流が供給され、ヒータブロック12を加熱し約100℃に保持する。

【0020】18は板状の治具であり、ヒータブロック12の上面に載せられる。この治具18はアルミニウム板などで作られ、ヒータブロック12によって加熱されている。

【0021】20は配線基板であり、ここでは液晶ディ

スプレイパネルを用いる。この基板 20 の上面には、前後方向に長い多数の電極が横方向（電気ヒータ 16 の長さ方向）に小さいピッチ（約  $0.2\text{mm}=200\mu\text{m}$ ）間隔で並べて形成されている。基板 20 は液晶パネルに代えてフェノール樹脂、ガラスエポキシ樹脂などの硬質絶縁基板や、ポリイミド樹脂、ポリエステル樹脂等の柔軟な絶縁基板などであってもよい。

【0022】22 はテープ状に切られた異方性導電膜であり、基板 20 の電極の上に多数の電極の並列方向に沿わせて貼着される。この異方性導電膜 22 の上には、さらに被圧着物 24 が載せられる。この被圧着物 24 はこの場合液晶パネルの駆動用 LSI や IC のリードであり、これらのリードが異方性導電膜 22 を挟んで基板 20 の対応する電極に対向する。

【0023】被圧着物 24 は LSI、IC のリードに代えて、フレキシブル配線板などの電極であってもよいのは勿論である。なお電極と異方性導電膜 22 と被圧着物 24 とは、ヒータ 16 の長さ方向に沿ってこれらヒータ 16 の上方に位置する。この実施態様では、これら基板 26、異方性導電膜 22 および被圧着物 24 の積層体が熱圧着の対象であるワーク 26 となる。

【0024】30 は熱圧着ヘッドであり、ヘッド保持部 32 に上下動可能に保持されている。この圧着ヘッド 30 は、水平で長いブロック状の昇降ブロック 34 を持ち、この昇降ブロック 34 に垂直に植設した左右一対のガイドロッド 36、36 がこのヘッド保持部 32 に上下動可能に保持されている。この昇降ブロック 34 とヘッド保持部 32 との間にはエアシリンダ 38 が介在し、このエアシリンダ 38 により昇降ブロック 34 を昇降させることができる。

【0025】昇降ブロック 34 は、加圧ブロック 40 とその下面に固定された保持ブロック 42 とで構成される。これらはステンレススチール製である。この保持ブロック 42 は、図 4 に示すようにその前面下部が水平に切り欠かれて断面略逆 L 字状に形成され、下部が板状に垂下する舌片 42A となっている。

【0026】この板状の舌片 42A の前面には、黒斑れい岩などの絶縁材で作られた板状のヒータツールホルダ 44 が密着し固定されている。すなわちこのヒータツールホルダ 44 は、保持ブロック 42 の舌片 42A とステンレススチール製の押えブロック 46 とに挟まれ、複数のボルト 47（図 2）によって保持ブロック 42 に固定されている。

【0027】ヒータツールホルダ 44 の下部は舌状に下方および左右両側方へ突出し、この下縁は水平であってこの下縁に図 4 に示す溝 48 が形成されている。この溝 48 には断面が矩形で直線棒状のヒータツール 50 が係入し保持されている。このヒータツール 50 はモリブデンやチタン、タングステンあるいはコパールなどの高抵抗材料により作られ、ヒータツールホルダ 44 の溝 48

に係合する形状を持つ。

【0028】ヒータツール 50 の下面は、平坦な圧着面 50A となり、この圧着面 50A はワーク 26 の圧着領域より長い。すなわち異方性導電膜 22（図 1）の長さよりも長い。ヒータツール 50 の両端はヒータツールホルダ 44 の外側へ突出し、この突出部には保持ブロック 42 から絶縁された給電手段 52、52（図 2）が接続されている。

【0029】これら給電手段 52、52 は図 2、3、5 に示すように構成される。すなわち保持ブロック 42 の端面に電氣的に絶縁されて固定される電気銅製の給電ブロック 54 と、この給電ブロック 54 の下方に間隔を空けて位置する電気銅製のシャンク 56 と、これら給電ブロック 54 とシャンク 56 とを結合するベリリウム銅製の 2 枚の板ばね 58、58 とを持つ。

【0030】ここにシャンク 56 の下端面にはヒータツール 50 が係入する溝 60 が形成され（図 3、5）、この溝 60 の一方の内側壁に沿ってすり割り 62 が形成されている。従ってこの溝 60 にヒータツール 50 を下方から係入させ、すり割り 62 を横断するねじ 64（図 3）を締め付けることによりシャンク 56 をヒータツール 50 に固定することができる。またこのねじ 64 を緩めることによりヒータツール 50 をシャンク 56 から取外すことができる。

【0031】前記の板ばね 58、58 は、シャンク 56 が左右方向へ移動するのを許容する。すなわち板ばね 58 の平面がヒータツール 50 と直交する方向（ヒータツールホルダ 44 の側端面と平行）にあって、ヒータツール 50 の長手方向への移動を許容する。一対の板ばね 58 は互いに平行であって給電ブロック 54 とシャンク 56 を挟む状態で固定される。

【0032】このヒータツール 50 には、配線コード 66 および給電ブロック 54 を介して、後記電源装置 108（図 6）から電流が供給され、この電流によりヒータツール 50 は加熱される。なおヒータツール 50 の適宜位置、例えば中央付近には熱電対などの温度センサ 68（図 2）が貼着され、温度管理される。例えば圧着面 50A の中央付近が  $300\sim 400^{\circ}\text{C}$  位に管理される。

【0033】70 は押え板である。この押え板 70 は加圧ブロック 40 に上下動可能に保持され下方への弾力復帰習性が付与されている。すなわち加圧ブロック 40 の下面には、左右一対のリニア軸受 72（図 3）を保持する筒 74 が固定され、この軸受 72 にそれぞれ支持ロッド 76 が上下動可能に保持されると共に、各支持ロッド 76 の上端には筒 74 内に装填された圧縮コイルばね 78 が当接している。

【0034】各支持ロッド 76 の下端には、ヒータツール 50 と平行に長くかつヒータツール 50 に向って延出するアーム 80 が固定され、このアーム 80 の下端に押え板 70 が取付けられている。押え板 70 はヒータツ

ル 50 と平行でかつヒータツール 50 より長く、ヒータツール 50 の下方に延出している。この押え板 70 にはヒータツール 50 が上方から下方へ通過可能な長孔 82 が形成されている。

【0035】従って昇降ブロック 34 をワーク 26 に向かって下降させると、まず押え板 70 がワーク 26 に当接する。昇降ブロック 34 をさらに下降させると押え板 70 を支持する支持ロッド 76 はコイルばね 78 を圧縮しつつ軸受 72 内を上方へ相対移動する。そしてヒータツール 50 は押え板 70 の長孔 82 内に進入してワーク 26 に当接する。パルスヒート方式の場合には、ヒータツール 50 の下降前にパルス電流が供給され加熱されてからワーク 26 に押圧され、ワーク 26 から離れると冷却される。すなわちワーク 26 ごとにヒータツール 50 の加熱・冷却が繰り返される。

【0036】常時加熱方式の場合には、予め一定温度に加熱したヒータツール 50 を昇降ブロック 34 と共に下降し、押え板 70 をワーク 26 に押し当てた状態でさらにヒータツール 50 を下降させて押え板 70 の長孔 82 からワーク 26 を押圧する。一定時間の押圧後にヒータツール 50 をワーク 26 から離し、押え板 70 だけでワーク 26 を押圧して冷却する。

【0037】なお押え板 70 は着脱可能であり、押え板 70 が不要な場合には取り外しておいてもよい。例えばパルスヒート方式で熱圧着後ヒータツール 50 を押圧したまま速やかに冷却できる場合や、常時加熱方式で熱硬化性樹脂の異方性導電膜を用いる場合には、ヒータツール 50 をワーク 26 から離しても熱圧着部が剥離することがないからである。

【0038】この実施態様の装置は、作動中連続的にあるいは熱圧着終了時に間欠的に圧着箇所を強制冷却するための空冷用パイプ 90 を備える。すなわち加圧ブロック 40 の前後面に保持アーム 92 が固定され、この保持アーム 92 によってパイプ 90 は保持ブロック 42 の近くに水平に保持されている。このパイプ 90 には保持ブロック 42 側に向かって多数の空気噴射口が設けられる一方、このパイプ 90 の両端にはコネクタ 94、94 を介して冷却空気が供給される。

【0039】このため空気噴射口から噴出する冷却用空気が保持ブロック 42 や押えブロック 46 あるいはヒータツールホルダ 44 に当たり、これらを速やかに冷却する。なお保持アーム 92 の途中には蝶番機構 92A が設けられ、パイプ 90 と保持ブロック 42 との間隔を調節可能にしている。また冷却が不用な場合、例えば熱硬化性樹脂の異方性導電膜を用いる場合などでは、この保持アーム 92 を折り曲げてパイプ 90 をヒータヘッド 50 から離しておけばよい。

【0040】図 6 において 100 は温度検出回路であり、ヒータツール 50 に貼った温度センサ 68 の出力に基づいてヒータツール温度  $T$  を検出する。102 はコン

トローラであり、このヒータツール温度  $T$  を所定の時点で所定温度にするようにヒータツール 50 に流す電流を制御する。すなわちコントローラ 102 は目標とする電流を示す信号を PWM (パルス幅制御) 回路 104 に送り、この PWM 回路 104 は目標電流に対応するデューティ比のオン・オフ信号をドライバ 106 に送る。ドライバ 106 はこの PWM 回路 104 が出力するオン・オフ信号に基づいて電源 108 から供給される電流をオン・オフ制御し、ヒータツール 50 に流す電流を制御する。

【0041】またコントローラ 102 は所定のタイミングに昇降ブロック 34 を昇降させると共に、所定のタイミングに空気バルブ 110 を開閉する。この空気バルブ 110 は空気ポンプ 112 が空気フィルタ 114 を通して吸入し空冷用パイプ 90 に圧送する空気を断続するものである。

【0042】図 6 において 116 は方式選択スイッチであり、パルスヒート方式と常時加熱方式の一方を選択する。この方式選択スイッチ 116 で選択した結果はコントローラ 102 に入力され、コントローラ 102 は選択された方式に従ってヒータ電流と、昇降ブロック 34 の昇降位置と、冷却系の空気バルブ 110 および空気ポンプ 112 とを制御する。

【0043】この圧着装置を使用する際は、X-Y 移動テーブル 10 上のヒータブロック 12 に治具 18 を載せ、ヒータブロック 12 の電気ヒータ 16 に通電して治具 18 表面温度を約 100℃ に保つ。この上にワークすなわち基板 20 と異方性導電膜 22 と被圧着材 24 との積層体であるワーク 26 を載せる。そしてテーブル 10 を移動させてワーク 26 の圧着部分をヒータツール 50 の圧着面 50A の下に位置決めする (図 8 のステップ 200)。

【0044】この状態で方式選択スイッチ 116 でパルスヒート方式を選択した場合を図 7、9 を用いて説明する。この場合は押え板 70 は取外しておく。まずコントローラ 102 は図 7 に示すように、ある時刻  $t_1$  からヒータツール 50 に大電流  $I_1$  を供給し、ヒータツール 50 を速やかに加熱する (ステップ 202)。コントローラ 102 は温度センサ 68 が検出するヒータツール 50 の温度  $T$  が所定温度  $T_1$  になるようにヒータ電流  $I$  を制御する。この時 ( $t = t_1$ ) のヒータツール温度  $T_1$  は、ワークの熱圧着温度 ( $T_2$ ) とほぼ同一とする。

【0045】ヒータツール 50 は熱膨張により体積が増大し長手方向に伸びるが、ヒータツール 50 の両端はシャンク 56、56 を介して板ばね 58、58 に連結されているから、ヒータツール 50 の伸びた長さ分板ばね 58、58 が撓むことによってヒータツールホルダ 44 への接触領域内でヒータツール 50 が波打つことがない。

【0046】昇降ヘッド 34 を下降させて (ステップ 204)、このように予め加熱したヒータツール 50 をワ

10

20

30

40

50

ーク 26 に押圧すれば、所定の加圧力と所定の加熱温度が接統面に均一に加えられる。ヒータツール 50 がワークに接触するとヒータツール 50 の熱がワークに伝わるから、ヒータ温度  $T$  は一瞬下がるが、コントローラ 102 は電流  $I$  を  $I_2$  に増加してヒータ温度  $T$  を  $T_2$  に保つ。この温度  $T_2$  は  $T_1$  とほぼ同一とするのが望ましい。このようにヒータツール 50 を予め加熱してからワークに押圧するから、ヒータツール 50 はワークを押圧する際に伸びることがなく、ヒータツールの伸縮によるワークの位置ずれが発生せず信頼性が向上する。

【0047】この加熱は約 30 秒間続けられた後 ( $t = t_3$ , ステップ 206)、ヒータツール 50 の通電が停止され (ステップ 208)、空気バルブ 110 を開いて冷却風を圧着ヘッド 30 に当ててこれを急冷する (ステップ 210)。このためヒータツール 50 およびワーク 26 は急速に冷える。ワーク 26 が冷え ( $T \leq T_3$ )、異方性導電膜 22 内の樹脂が凝固した後圧着ヘッド 30 を上昇させ (ステップ 212)、ヒータツール 50 をワーク 26 から離すと共に、空気バルブ 110 を閉じる。

【0048】そしてワーク 26 を取出し (ステップ 214)、他のワーク 26 があれば (ステップ 216) ワークを交換し、圧着ヘッド 30 の下に新しいワークを位置決めして (ステップ 200)、以上の動作を繰り返す。

【0049】次に方式選択スイッチ 116 で常時加熱方式を選択した場合を、図 8、9 を用いて説明する。この場合、異方性導電膜 22 に熱硬化性樹脂を用いていれば、押え板 70 は必ずしも必要でないから取外していてもよい。異方性導電膜 22 に熱硬化性樹脂を用いていない時は押え板 70 を取付けておくことが必要である。以下この押え板 70 を取付けた時の動作を説明する。

【0050】まずワーク 26 の圧着部分を押え板 70 の長孔 82 の下方に臨ませる。この時ヒータツール 50 の圧着面 50A は、この長孔 82 の上方に位置する (図 9 のステップ 200)。方式選択スイッチ 116 で常時加熱方式を選択すれば、コントローラ 102 はある時点  $t_0$  からヒータツール 50 にヒータ電流  $I$  を供給する (ステップ 302)。するとヒータ温度  $T$  は上昇し、所定温度  $T_0$  になるとこの温度  $T_0$  に保持するようにヒータ電流  $I$  を制御する。図 9 ではヒータ電流  $I$  は一定に描かれているが、実際にはヒータ温度  $T$  が  $T_0$  になるように増減する。

【0051】ヒータ温度  $T$  が所定温度  $T_0$  になる時点  $t_0$  で昇降ブロック 34 は下降を開始する (ヘッド位置が  $H \rightarrow L$  に変化)。押え板 70 が先にワーク 26 を押圧した後、ヒータツール 50 が遅れて押え板 70 の長孔 82 からワーク 26 を押圧する。この状態に所定時間  $L$  保持されて熱圧着が行われる。この時間  $L$  が経過して時点  $t_0$  になると (ステップ 306)、昇降ブロック 34 は僅かに上昇してヒータツール 50 だけをワーク 26 から離隔させる (ステップ 308)。

【0052】この時には押え板 70 はワーク 26 を押圧し続け、ワーク 26 の圧着部分が剥がれるのを防ぐ。この状態で冷却系が作動する (ステップ 310)。すなわち空気バルブ 110 が開き、空気ポンプ 112 が作動し、冷却空気がワーク 26 や押え板 70 付近に当たってこれらを冷却する。

【0053】所定時間冷却して時点  $t_0$  になると昇降ヘッド 34 はさらに上昇し、押え板 70 がワーク 26 から離れる (ステップ 312)、この状態で熱圧着が終わったワーク 26 を取出し (ステップ 314)、次に熱圧着する新しいワーク 26 があれば (ステップ 316)、この新しいワーク 26 を位置決めして以上の動作を繰り返す。全てのワーク 26 について熱圧着が終われば (ステップ 316)、ヒータ電流  $I$  をオフにして作業を終了する (ステップ 318)。

【0054】この発明は異方性導電膜 22 を用いて熱圧着する場合だけでなく、他の熱圧着のためにも用いることができる。例えば電極に予めはんだめっきなどで所定量のはんだを供給しておき、ヒータツールで加熱することによりリフローさせるものにも適用できる。なお本実施態様では棒状のヒータツール 50 の断面を長方形として説明したが、ワークによっては圧着面を凸凹状や片刃状に形成してもよい。

【0055】

【発明の効果】請求項 1 の発明は以上のように、直線棒状のヒータツールをその長手方向に電流を流して加熱する一方、このヒータツールの温度を検出してヒータ温度を一定に保持しつつヒータツールの昇降位置を制御するようにしたものであるから、ヒータツールの熱容量が小さくなり、その温度管理を瞬時に正確に行うことが可能になる。このため常時加熱方式による熱圧着に適する。

【0056】請求項 2 の発明は、ヒータツールの左右一対の給電手段のうち少なくとも一方をヒータツールの長手方向に移動可能としたから、ヒータツールの温度変化による伸縮をこの給電手段の移動によって吸収することが可能になり、ヒータツールの変形を防ぐことができる。

【0057】請求項 3 の発明は、ヒータツールと共に下降してワークを押圧したヒータツールの上昇に遅れてワークから離れる押え板を昇降ブロックに設けたものであるから、常時加熱方式で熱圧着する場合に押え板でワークを押圧したままヒータツールだけをワークから離すことができ、熱圧着部の冷却を待つ間押え板でワークを押え続けることができる。このため熱圧着部の剥離を防ぎ熱圧着処理の信頼性を向上させることができ、特に熱硬化性樹脂を有する異方性導電膜を用いない場合に好適である。

【0058】請求項 4 の発明は、ヒータツールがワークから離れ押え板だけがワークを押圧している間に、ワークに冷却風を送るようにしたものであるから、ワークの



冷却時間を短縮でき、1回の処理に要する時間（タクト）を短くして装置の稼働率を向上させることができる。

【0059】請求項5の発明は、請求項1～3のいずれかの装置において、常時加熱方式とパルスヒート方式とのいずれかを選択する方式選択スイッチを追加して両方の方式による熱圧着を選択可能にしたものである。すなわちヒータツールの熱容量が小さいために瞬時の加熱が可能であることを利用してパルスヒート方式が使用できるようにしたものである。このため一つの装置でありながらワークに対応して最適な方式を選ぶことができ、方式ごとに別々の熱圧着装置を用意する必要がなくなる。

【0060】請求項6の発明は、請求項4の装置において、常時加熱方式とパルスヒート方式とのいずれかを選択する方式選択スイッチを追加したものであるから、請求項5の発明と同様の効果が得られると共に、冷却手段による冷却を促進してタクトの短縮と稼働率の向上が図れる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施態様を示す斜視図

【図2】ここに用いる熱圧着ヘッドの正面図

【図3】同じく熱圧着ヘッドの一部を断面した右側面図

【図4】図2におけるIV-IV線端面図

【図5】給電手段の分解斜視図

【図6】制御系統図

【図7】パルスヒート方式の動作タイミング図

10

20

\*

\* 【図8】常時加熱方式の動作タイミング図

【図9】動作流れ図

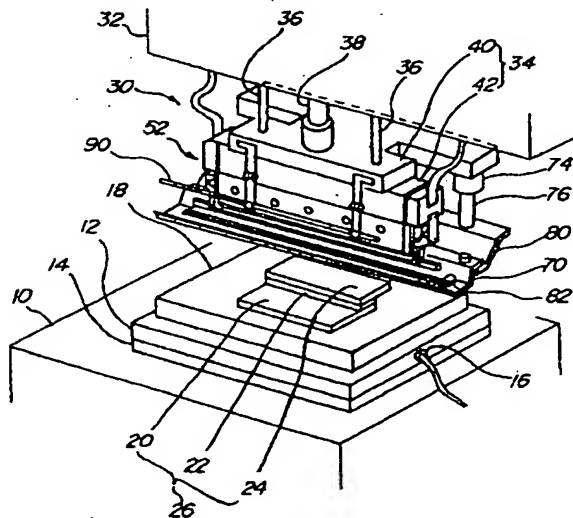
【図10】従来のパルスヒート方式に用いるヒータツールを示す斜視図

【図11】従来の常時加熱方式に用いるヒータツールを示す斜視図

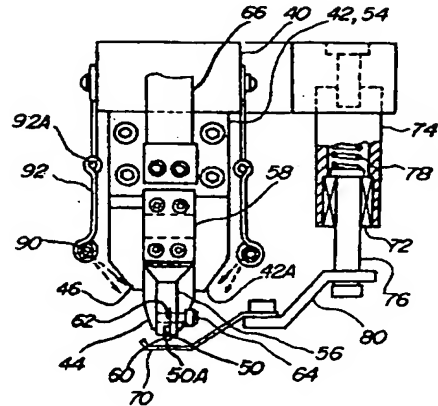
【符号の説明】

- 26 ワーク
- 30 熱圧着ヘッド
- 34 昇降ブロック
- 40 加圧ブロック
- 42 保持ブロック
- 44 ヒータツールホルダ
- 50 ヒータツール
- 52 給電手段
- 54 給電ブロック
- 56 シャンク
- 58 板ばね
- 68 温度センサ
- 70 押え板
- 82 長孔
- 90 空冷用パイプ
- 102 コントローラ
- 108 電源
- 116 方式選択スイッチ

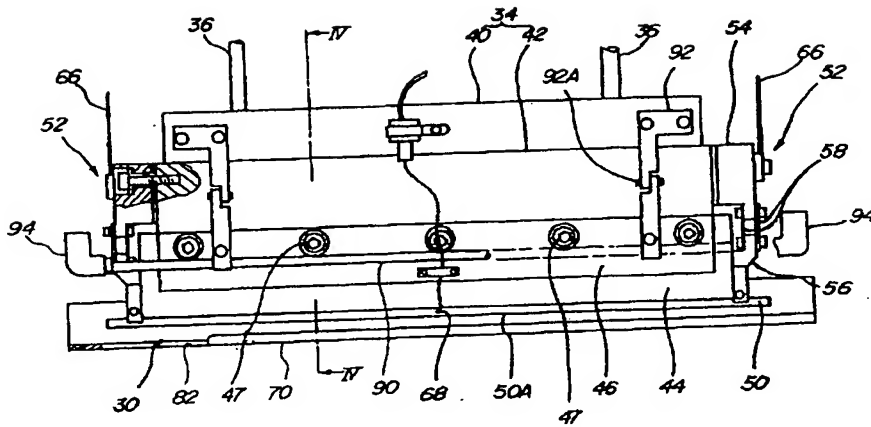
【図1】



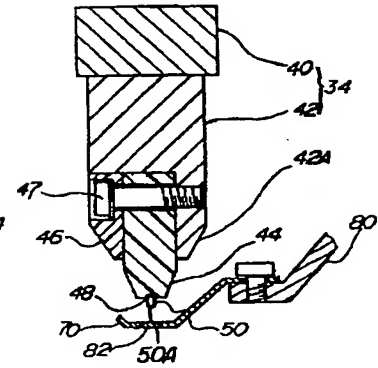
【図3】



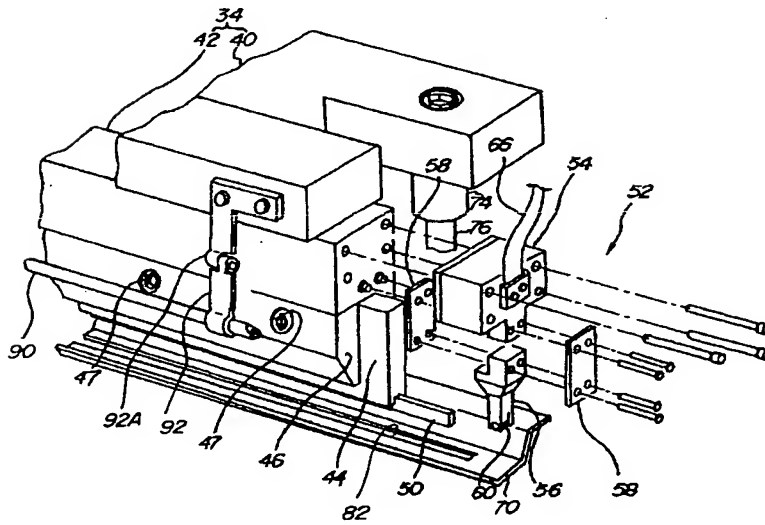
【図2】



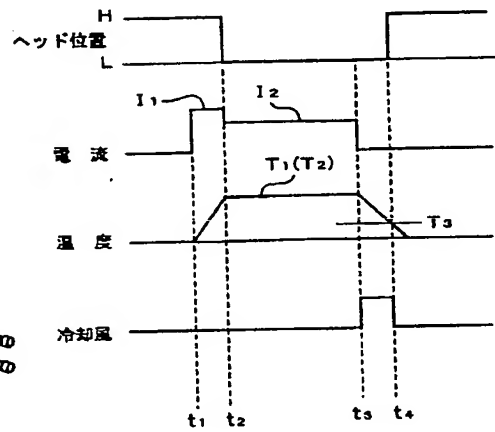
【図4】



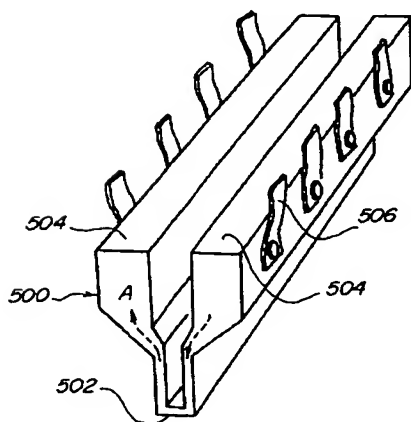
【図5】



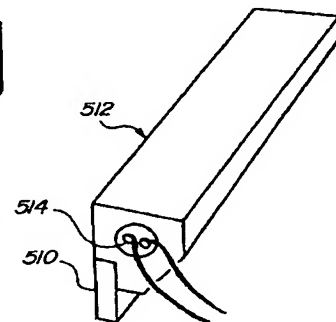
【図7】



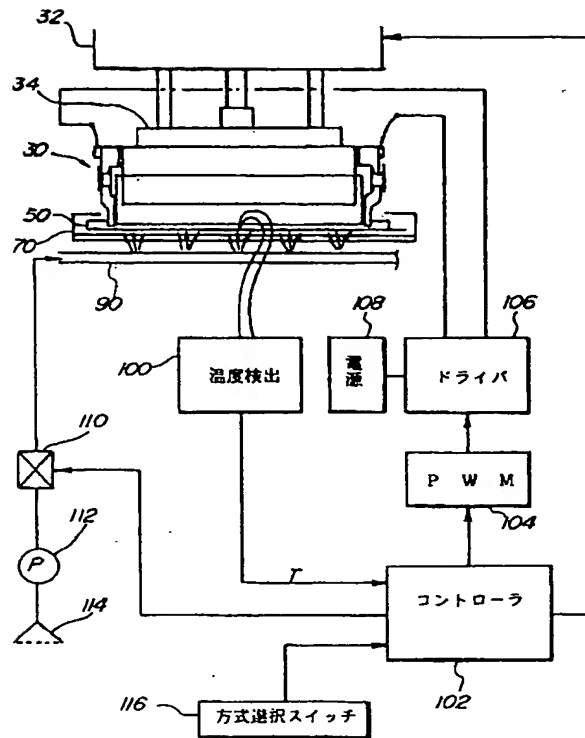
【図10】



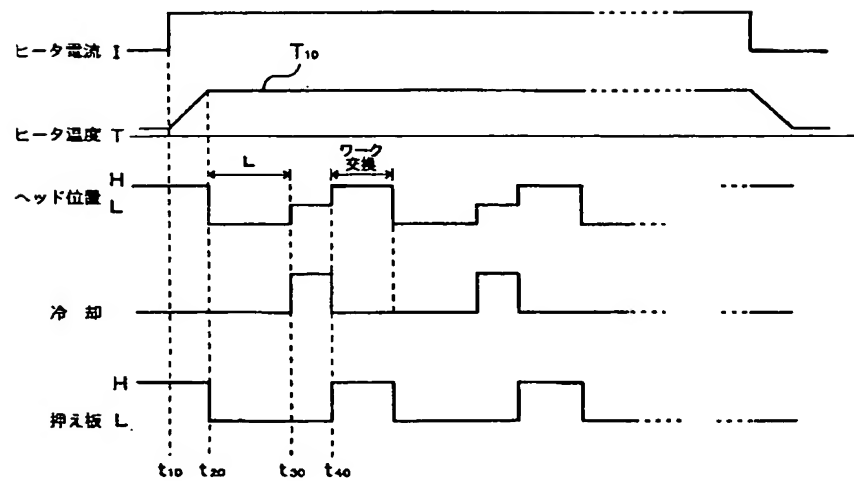
【図11】



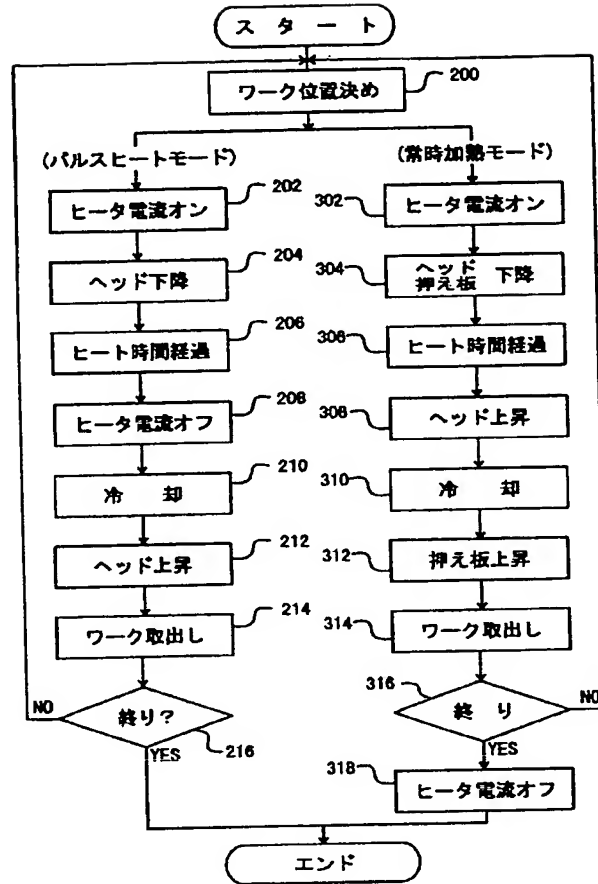
【図6】



【図8】



【図9】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record.**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**